

## Material for unidirectional liq. transmission e.g. for nappies

Patent Number: DE4437165

Publication date: 1996-04-25

Inventor(s): NENNSTIEL MARTINA (DE)

Applicant(s):: HPP & C MARKETING CONSULTANTS (DE)

Requested Patent:  DE4437165

Application Number: DE19944437165 19941018

Priority Number(s): DE19944437165 19941018

IPC Classification: D06N7/00 ; A41D31/02 ; A61F13/15

EC Classification: A61F13/15C1A, D06N3/00D8, D06N3/00F6

Equivalents:

### Abstract

A continuous material with unidirectional liquid transmission properties consists of a carrier layer (1) covered with a functional layer (2). The carrier layer (1) is a flat, fibrous, hydrophilic, liq. permeable material. The functional layer (2) is essentially an impermeable hydrophobic cover facing the liq. source. It has numerous small openings (5) in crater like depressions to allow passage of the liq. and is applied to the carrier layer (2) in the molten state by a print roller which has the mirror image of the required pattern on it. Pref. the carrier layer (1) is a polyethylene fibre non-woven of about 30 g/m<sup>2</sup>. The cover layer (2) is applied by a process analogous to a printing process using a latex in a dispersion, a liq. thermoplastic, e.g. polypropylene, or a solid dissolved in a solvent. The holes (5) have a cross-sectional area of less than 2mm<sup>2</sup>, pref. 0.001-1 mm<sup>2</sup>, and are placed in the valleys formed by rectangular pyramids (3) or by other shapes. The cover layer (2) can incorporate skin treatment and other additives. It can be produced separately as an intermediate product on a PTFE covered roller or film and applied after hardening.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(21) Aktenzeichen: P 44 37 165.9  
(22) Anmeldetag: 18. 10. 94  
(43) Offenlegungstag: 25. 4. 96

(71) Anmelder:  
HPP+C Marketing Consultants GmbH, 45468  
Mülheim, DE

(74) Vertreter:  
Hoffmeister, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
48147 Münster

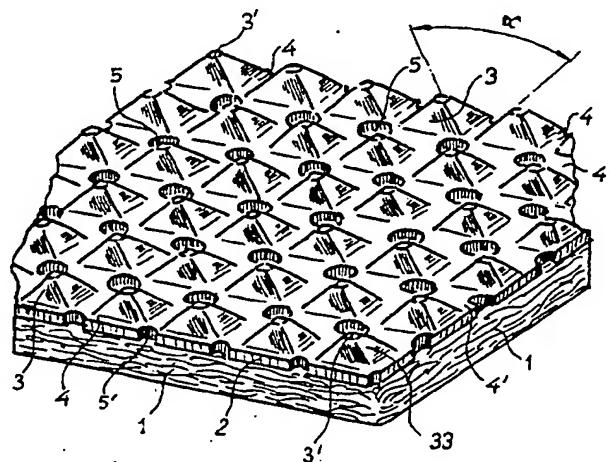
(72) Erfinder:  
Nennstiel, Martina, 46147 Oberhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Unidirektional flüssigkeitsdurchlässige Bahn

(57) Die Erfindung betrifft eine unidirektional flüssigkeitsdurchlässige Bahn, die aus einer Trägerschicht (1) und einer auf der Trägerschicht aufliegenden Funktionsschicht (2; 2') besteht, bei der die vorgenannten Schichten folgende Eigenschaften haben:

- die Trägerschicht (1) ist eine im wesentlichen aus Fasern in flächenhafter Anordnung bestehende hydrophile flüssigkeitsdurchlässige Bahn, und
- die Funktionsschicht (2) ist ein im wesentlichen flüssigkeitsundurchlässiger, zur Flüssigkeitsquelle gerichtet hydrophob eingestellter Überzug, der zahlreiche kleine Öffnungen (5, 5'; 15; 22; 23) für den Flüssigkeitsdurchgang aufweist, die von dem Material des Überzugs kraterartig umgeben sind und unmittelbar von der Trägerschicht unterlegt sind, wobei der später sich verfestigende Überzug im flüssigen Zustand mit Hilfe einer Auftrags- oder Druckwalze (30) aufgebracht ist, die mit Oberflächenstrukturen versehen ist, die der Konfiguration des Überzuges spiegelbildlich entsprechen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine unidirektionale flüssigkeitsdurchlässige Bahn, die aus einer Trägerschicht und einer auf der Trägerschicht aufliegenden Funktionsschicht besteht, bei der die vorgenannten Schichten folgende Eigenschaften haben:

- Die Trägerschicht ist eine im wesentlichen aus Fasern in flächenhafter Anordnung bestehende hydrophile flüssigkeitsdurchlässige Bahn, und
- die Funktionsschicht ist ein im wesentlichen flüssigkeitsdurchlässiger, zur Flüssigkeitsquelle gerichtet hydrophob eingestellter Überzug, der zahlreiche kleine Öffnungen für den Flüssigkeitsdurchgang aufweist.

Die Leitung der Flüssigkeit in eine bestimmte Richtung wird nach dem Stand der Technik dadurch erreicht, daß eine ventilartige Funktion durch Auswahl der Werkstoffe, Öffnungsgrößen, des Öffnungsverhaltens und dergleichen erzielt wird, die eine Flüssigkeit, die in die eine Richtung geflossen ist und die von Sorbentien aufgefangen ist, nicht mehr zurückfließen kann.

US-A-3 838 692 offenbart eine Bahn, die beispielsweise als Windel-Innenfolie geeignet ist, die im allgemeinen hydrophobisch ist, aber die in Abstand liegende hydrophile Öffnungen aufweist, so daß die Flüssigkeit durch die Bahn hindurchtreten kann. Vorzugsweise wird dabei ein hydrophiles Vlies-Material mit einem hydrophoben Aufbau verbunden, beispielsweise mit einem Kautschuk-Latex.

Es stellt sich die Aufgabe, ein Bahn-Material anzugeben, das einen ähnlichen Aufbau zeigt, wie der des Standes der Technik, das aber in seinen Eigenschaften genauer steuerbar ist und das trotzdem preiswert herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine unidirektionale flüssigkeitsdurchlässige Bahn gemäß dem Wortlaut des Anspruches 1.

Der Grundgedanke der Erfindung ist, daß in den im wesentlichen flüssigkeitsdurchlässigen, zur Flüssigkeitsquelle gerichtet hydrophob eingestellten Überzug zahlreiche kleine Öffnungen für den Flüssigkeitsdurchgang vorhanden sind, die nicht einfach in einen flachen Überzug eingeprägt oder durch erhitzte Stempel eingedrückt sind, sondern bei dem die Öffnungen von dem Material des Überzuges zumindest auf einem Teil ihres Umfanges kraterartig umgeben sind, wobei der später aushärtende oder sich verfestigende Überzug im flüssigen Zustand mit Hilfe einer Auftrags- oder Druckwalze aufgebracht ist, die mit Oberflächenstrukturen versehen ist, die der Konfiguration des Überzuges spiegelbildlich entsprechen.

Der Überzug wird demnach in einer Art Druckverfahren aufgebracht, wobei der noch flüssige Überzug die "Druckfarbe" ist. Dabei ist bekannt, daß bei den hier vorliegenden feinen Strukturen es möglich ist, daß auch dreidimensional den Erfindungsansprüchen angepaßte Strukturen auf einer Trägerschicht oder Walzenoberfläche entstehen. Allerdings ergibt sich insofern ein Limit, als keine hinterschnittenen Strukturen auf der Druckwalze herstellbar sind, die sich in entsprechende Profilierungen umsetzen lassen. Es ist deshalb entsprechend der Erfindung eine Auswahl unter den möglichen Strukturen zu treffen und hierbei ein Optimum herzustellen.

Der flüssigkeitsundurchlässige Überzug der Funktionsschicht, der jedoch zahlreiche kleine Öffnungen für

den Flüssigkeitsdurchgang aufweist, die beim Aufbringvorgang bereits latent vorhanden sind, kann beispielsweise aus einem im schmelzflüssigen Zustand aufgebrachten Thermoplasten oder aus einem aus einer Dispersion sich ausscheidenden Latex bestehen. Es sei aber nicht ausgeschlossen, daß auch andere Aufbringmöglichkeiten bestehen. Beispielsweise können auch Strukturen über gelöste Feststoffe aufgebracht werden, die sich nach Verdunstung eines Lösungsmittels und Zurückbleiben eines Feststoffes weiter verfestigen.

Im wesentlichen ist es erforderlich, daß der flüssige Überzug sich zunächst nach Art einer Druckfarbe verhält, nicht zerfließt, nachdem er von der Walze auf die Trägerschicht aufgebracht ist, so daß ein sich verfestigender Überzug sich ergibt, der nach der Aushärtung die für ein Topsheet erforderlichen Eigenschaften der Verfestigung zeitigt.

Dabei wird vorzugsweise die Struktur der Funktionsschicht so gewählt, daß wenigstens zwei sich auf zwei Seiten einer Öffnung gegenüberliegende Wände einen Winkel  $\alpha$  einschließen, so daß ein zwischen den Wänden eingebettetes Flüssigkeitströpfchen aufgrund der hydrophilen Abstoßung in die Öffnung eingedrückt wird.

Der Überzug der Funktionsschicht sollte wenigstens in Teilbereichen aus in der Grundfläche polyedrischen, eng benachbarten Pyramiden bestehen, zwischen deren Fußbereichen die Öffnungen angeordnet sind. Unter derartigen "Pyramiden" sollen auch sowohl abgerundete als flache Pyramidenstümpfe oder Kegel bzw. Kegelstümpfe verstanden werden.

Anstelle von Kegeln können auch kalottenartig abgerundete Noppen oder ähnliche Konfigurationen eingesetzt werden. Die Pyramidengrundflächen sollten vorzugsweise Sechsecke, Quadrate oder Dreiecke sein. In Abweichung von singulären Strukturen lassen sich auch solche einsetzen, bei denen in Teilbereichen parallel verlaufende rippenartige Erhebungen vorgesehen sind, zwischen denen jeweils Sohlenstreifen laufen, in denen die Öffnungen eingebracht sind.

Der Querschnitt der Öffnungen ist relativ gering bemessen. Vorzugsweise sollte er kleiner als  $2 \text{ mm}^2$ , vorzugsweise zwischen 0,001 und  $1 \text{ mm}^2$  liegen.

Die Trägerschicht besteht vorzugsweise aus einem Vlies aus Polymerfaser, insbesondere Polyoleinfasern. Derartige Vliese sind in zahlreichen Variationen bekannt und brauchen an dieser Stelle nicht alle aufgezählt zu werden. Insbesondere für Windeln sind hier genau spezifizierte Vliese, "pads" und andere aus Fasern in flächenhafter Anordnung bestehende Bahnen bekannt. Es sei auch nicht ausgeschlossen, daß beispielsweise gewebte oder gewirkte Textilbahnen oder genadelte Vliese verwendet werden.

Die Funktionsschicht weist im wesentlichen eine Reihe von Körpern mit schrägen Wänden auf. Außerhalb der mit schrägen Wänden versehenen Umgebung der Öffnungen können auch Beschichtungen vorgesehen werden, beispielsweise auf den Stumpfflächen der Pyramiden. Derartige Beschichtungen können beispielsweise haarfreundliche Fette, mit der Flüssigkeit reagierende Substanzen oder die Haptik verbessende Beschichtungen sein. Unter letzteren sollen solche Beschichtungen verstanden werden, die das "feeling" verbessern. Daneben können auch waschaktive Substanzen verwendet werden. Diese, üblicherweise als Tenside bezeichneten Substanzen, verbessern die unidirektionale Durchlässigkeit der Funktionsschicht.

Als wesentlich ist hervorzuheben, daß sich die Erfindung auch auf ein Zwischenprodukt zu Herstellung ei-

ner Bahn nach wenigstens einem der Ansprüche bezieht, wobei das Zwischenprodukt lediglich aus einer Funktionsschicht besteht, die zunächst als Überzug auf einen Zwischenträger aufgebracht und von diesem Zwischenträger nach dem Aushärten von diesem abgezogen ist. Ein solches Zwischenprodukt läßt sich dann auf verschiedenste Träger nachträglich aufbringen. Als Zwischenträger kann eine Walze oder ein PTFE-Band dienen.

Auch die Verwendung einer Bahn nach den vorherigen Ansprüchen als Topsheet für einen Hygieneartikel wird als erfinderisch in Anspruch genommen. Bei diesem Hygieneartikel kann es sich um eine Damenbinde oder um eine Windel handeln, die mit einer sorbierenden Substanz gefüllt ist, die von einem unidirektional flüssigkeitsdurchlässigen Topsheet abgedeckt ist. Das "backsheet", also die körperabgewandte Folie, besteht üblicherweise aus demselben flüssigkeitsundurchlässigen Träger.

Ausführungsbeispiel der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

Fig. 1a/1b in vergrößerter Darstellung:  
eine Bahn gemäß Erfindung in perspektivischer Schnittansicht bzw. in Draufsicht;

Fig. 2 eine Bahn mit einer Sechseck-Pyramidenstruktur, in Draufsicht;

Fig. 3 eine Bahn in einer dritten Ausführungsform mit einem Überzug mit walzenförmiger Struktur;

Fig. 4 Schnitt durch einen Teil einer Walze zum Aufbringen der Struktur des Überzuges.

Die Fig. 1a und 1b zeigen eine Bahn für ein Windel-Topsheet, das unidirektional flüssigkeitsdurchlässig ist, beispielsweise für Urin. Die Bahn besteht aus einer Trägerschicht 1, die aus einem Vlies aus Polyethylenfasern besteht, wobei die Dicke des nicht eingedrückten Vlieses etwa  $0,5 \text{ mm}^2$  beträgt und das Flächengewicht 30 g/m<sup>2</sup>. Auf die Vliesschicht ist eine Funktionsschicht 2 aufgebracht, die aus einem Latex besteht. Der Latex-Überzug wird mit Hilfe eines Druckvorganges mittels einer Druckwalze 30 aufgebracht.

Eine geeignete Druckwalze 30 (vgl. Fig. 4) trägt an ihrer Mantelfläche zahlreiche kleine Vertiefungen 31, die mit Latexemulsion über eine Färbewalze "eingefärbt" werden. Mit einer Rakel (nicht dargestellt) wird — wie an sich bekannt — überschüssige Latex-Emulsion abgestrichen und die quasi wie eine Druckfarbe sich verhaltende Emulsion dann auf die Trägerschicht aufgedruckt. Hierbei ergeben sich entsprechend dem "Druckbild" zahlreiche kleine Pyramiden 3, die später sich verfestigen. Zwischen den Pyramiden 3 verlaufen jeweils Sohlen 4 gassenartig. Jeweils an den Kreuzungspunkten der Sohlen 4, 4' sind kreisrunde Öffnungen 5 ausgelassen, d. h. nicht mitgedruckt worden. Es ist demnach zur Herstellung der aus den Pyramiden 3 und den Öffnungen 5 bestehenden Struktur kein weiterer Arbeitsgang mehr erforderlich.

Die Öffnungen 5 sind von dem Vlies 1 unterlegt, so daß Flüssigkeit an den schrägen Pyramiden-Seitenwänden 33 herunterlaufen kann und unmittelbar in die Nähe der Öffnungen 5 gerät. Die Flüssigkeit kommt in Kontakt mit dem hydrophil eingestellten Vlies und durchdringt aufgrund der Kapillarwirkung und der den Flüssigkeitstropfen zusammenhaltenden Kohärenzkräfte die Funktionsschicht 2 und wird vom Vlies 1 eingesogen. Es ist möglich, Öffnungen 5 auch an anderen Positionen, hier mit 5' bezeichnet, vorzusehen, beispielsweise jeweils an den Sohlen zwischen den Pyramiden-Spitzen 3'.

In der Fig. 2 ist in Draufsicht auf eine Funktionsschicht 2' eine Anordnung von Sechseck-Pyramiden 13, 13' vorgesehen. Die Spitzen dieser Pyramiden 13, 13' sind jeweils mit 23 bezeichnet. An den tiefsten Stellen 5 zwischen den Pyramiden sind die Wandungen etwas abgefast und enden in Öffnungen 15. Die Öffnungen 15 haben im wesentlichen einen sechseckigen Umriß.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Öffnungen 15 und mutatis mutandis auch die Öffnungen bei anderen Ausführungsbeispielen größer und kleiner gegenüber den übrigen Strukturen sein können. Insbesondere ist möglich, über die Breite der Bahn verschiedene große Öffnungen vorzusehen. Beispielsweise können an Orten erhöhten Flüssigkeitsanfalles die Öffnungen größer sein, während sie in anderen Bereichen wesentlich verkleinert sind. Dies erfordert lediglich eine andere Gestaltung der Auftrags- oder Druckwalze.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a, 1b und 2 lassen sich durch Einstellung der Hydrophobie der aufgedruckten und sich verfestigenden Substanz, der Einstellung der Neigung der Pyramidenwände und Definition anderer Parameter die Strukturen des Überzuges so ausbilden, daß ein zwischen den Wänden eingebettetes Flüssigkeitströpfchen aufgrund der Hydrophopie 25 Abstoßung in die Öffnung 5, 5' und 15 quasi eingedrückt wird.

An Stelle von quadratischen und sechseckigen Grundrisse der Pyramiden können auch andere polyedrische, jedenfalls auch unregelmäßige Grundrisse für derartige Pyramiden verwendet werden. Es sei aber auch nicht ausgeschlossen, daß kalottenartige Noppen oder Kegel(stümpfe) über die Oberfläche der Funktionsschicht verteilt angeordnet sind. Die Öffnungen können ebenfalls verschiedene Formen haben, also rund oder in verschiedenen Polygonen gestaltet sein.

Anstelle im wesentlichen geschlossener Einzelstrukturen, wie Pyramiden oder Noppen, lassen sich gemäß Fig. 3 auch rippenartige Strukturen durch ein Druckverfahren aufbringen. Hierbei ergeben sich Rippen 20, 40 die im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 aus einer Schmelze aufgebrachten Polypropylene bestehen. Hier können auch andere Thermoplaste oder als "Hotmelt"-Substanzen bekannte Produkte eingesetzt werden. Nach dem Erkalten und Verfestigen ergeben sich untereinander parallele Rippen 20, die im vorliegenden Beispiel die Außenkontur eines Parabelabschnittes haben.

Die Parabelabschnitte enden jeweils in Sohlen 21, die entweder auf ihrer ganzen Länge geschlitzt sind (Schlitz 22) oder aber in Form einer fortlaufenden Perforation 50 mit in Linie liegenden Öffnungen 23 versehen sind.

Der Querschnitt der Öffnungen sollte, mit Ausnahme des Schlitzes 22, zwischen 0,001 und 1 m<sup>2</sup> liegen. Die Höhe der Überzugstrukturen, gemessen von der Oberseite der Trägerschicht, liegt etwa zwischen 0,1 und 1 mm.

Die Oberseiten der Strukturen, also der Pyramiden oder Rippen, kann abgeflacht sein und dort beispielsweise mit Fremdstoffen beschichtet sein, wie hautfreundlichen Fetten, mit der Flüssigkeit reagierende Substanzen oder mit die Haptik verbessende Beschichtungen. Auch eine Beschichtung mit waschaktiven Substanzen sei erwähnt.

Es sei besonders darauf hingewiesen, daß eine Funktionsschicht auch zunächst als Überzug auf einen Zwischenträger aufgebracht und von diesem Zwischenträger nach dem Aushärten abgezogen werden kann. Hierbei ergibt sich ein Zwischenprodukt, das beispielsweise

durch Heißschmelzen oder teilflächiges Verkleben auf eine Trägerschicht der eingangs genannten Art aufgebracht werden kann. Als Zwischenträger eignen sich grundsätzlich alle Substrate, von denen die Funktionschicht ohne Beschädigung leicht abziehbar ist. Als Zwischenträger eignen sich beispielsweise PTFE-Folien oder -bänder oder mit haftverminderten Schichten (z. B. aus PTFE) belegte Walzen.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß sich vorzugsweise die nach der Erfindung hergestellte Bahn als Topsheet für Hygieneartikel eignet, insbesondere für Damenbinden und Windelhöschen, die mit einer sorbierenden Substanz gefüllt sind. Die Bahn deckt diese sorbierende Substanz als Topsheet ab, wie dies an sich bekannt ist.

15

#### Patentansprüche

1. Unidirektional flüssigkeitsdurchlässige Bahn, die aus einer Trägerschicht (1) und einer auf der Trägerschicht aufliegenden Funktionsschicht (2; 2') besteht, bei der die vorgenannten Schichten folgende Eigenschaften haben:

- die Trägerschicht (1) ist eine im wesentlichen aus Fasern in flächenhafter Anordnung bestehende hydrophile flüssigkeitsdurchlässige Bahn, und
- die Funktionsschicht (2) ist ein im wesentlichen flüssigkeitsundurchlässiger, zur Flüssigkeitsquelle gerichtet hydrophob eingestellter Überzug, der zahlreiche kleine Öffnungen (5, 5'; 15; 22; 23) für den Flüssigkeitsdurchgang aufweist, die von dem Material des Überzugs kraterartig umgeben sind und unmittelbar von der Trägerschicht unterlegt sind, wobei der später sich verfestigende Überzug im flüssigen Zustand mithilfe einer Auftrags- oder Druckwalze (30) aufgebracht ist, die mit Oberflächenstrukturen versehen ist, die der Konfiguration des Überzuges spiegelbildlich entsprechen.

2. Bahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der flüssigkeitsundurchlässige Überzug aus einem im schmelzflüssigen Zustand aufgebrachten Thermoplasten besteht.

45

3. Bahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der flüssigkeitsundurchlässige Überzug aus einem aus einer Dispersion sich ausscheidenden Latex besteht.

4. Bahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der flüssigkeitsundurchlässige Überzug aus einem aus einer Lösung sich ausscheidenden Feststoff besteht.

5. Bahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei sich auf zwei Seiten einer Öffnung gegenüberliegende Wände einen Winkel  $\alpha$  einschließen, so daß ein zwischen den Wänden eingebettetes Flüssigkeitströpfchen aufgrund der Hydrophobie-Abstoßung in die Öffnung (5, 5'; 15; 22; 23) eingedrückt wird.

6. Bahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug wenigstens in Teilbereichen aus in der Grundfläche polyedrischen, eng benachbarten Pyramiden (3) besteht, zwischen deren Fußbereichen die Öffnungen (5) angeordnet sind.

7. Bahn nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß die Pyramidengrundflächen gleichseitige Sechsecke, Quadrate oder Dreiecke sind.

8. Bahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug wenigstens in Teilbereichen aus parallel verlaufenden rippenartigen Erhebungen besteht, zwischen denen jeweils Sohlenstreifen verlaufen, in denen die Öffnungen eingebracht sind.

9. Bahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Öffnungen kleiner als  $2 \text{ mm}^2$ , vorzugsweise zwischen 0,001 und 1  $\text{mm}^2$ , ist.

10. Bahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (1) aus einem Vlies aus Polymerfasern, insbesondere Polyolefinsfasern, besteht.

11. Bahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht (2) außerhalb der mit schrägen Wänden versehnen Umgebung der Öffnungen beschichtet ist, beispielsweise mit hautfreundlichen Fetten, mit der Flüssigkeit reagierenden Substanzen, die Haptik verbessernden Beschichtungen oder mit waschaktiven Substanzen.

12. Zwischenprodukt zur Herstellung einer Bahn nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, bestehend aus einer Funktionsschicht, die zunächst als Überzug auf einen Zwischenträger aufgebracht und von diesem Zwischenträger nach dem Aushärten abgezogen worden ist.

13. Zwischenprodukt zur Herstellung einer Bahn nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenträger eine Walze verwendet ist.

14. Zwischenprodukt zur Herstellung einer Bahn nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenträger eine Folie oder ein Band, vorzugsweise mit einer PTFE-Oberfläche, verwendet ist.

15. Verwendung einer Bahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Topsheet für einen Hygieneartikel, z. B. Damenbinde oder Windel, der mit einer sorbierenden Substanz gefüllt ist, die von einem unidirektional flüssigkeitsdurchlässigen Topsheet abgedeckt ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

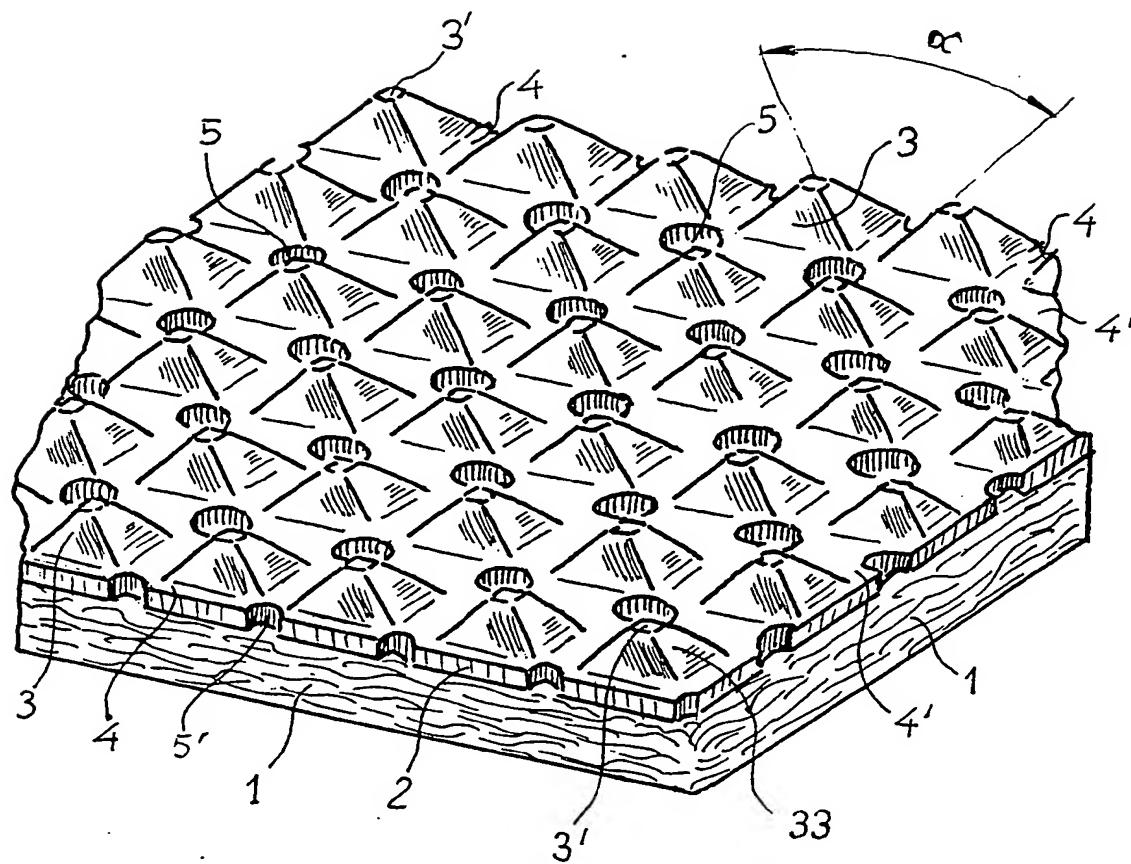


Fig. 1a

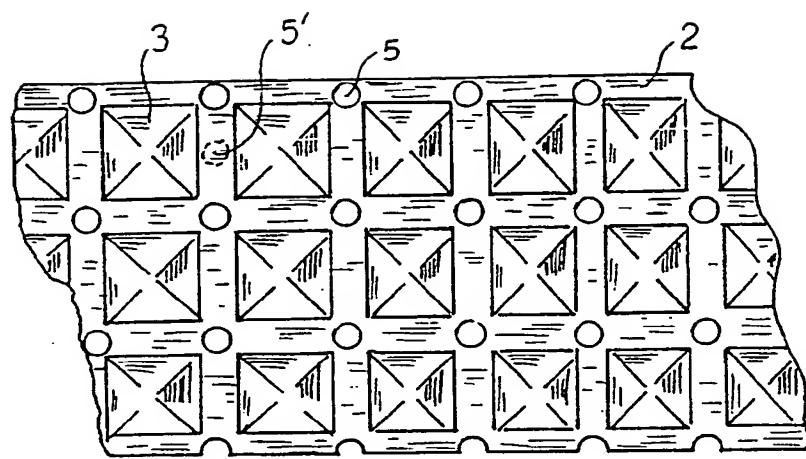


Fig. 1b

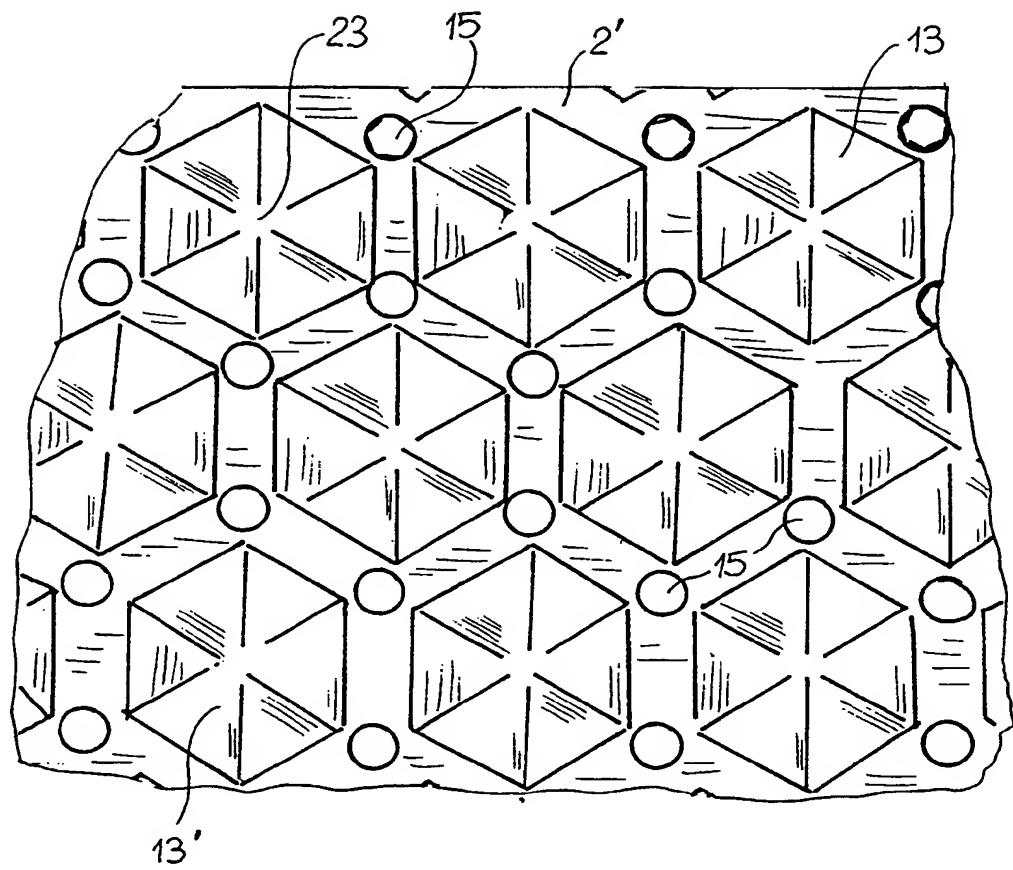


Fig. 2

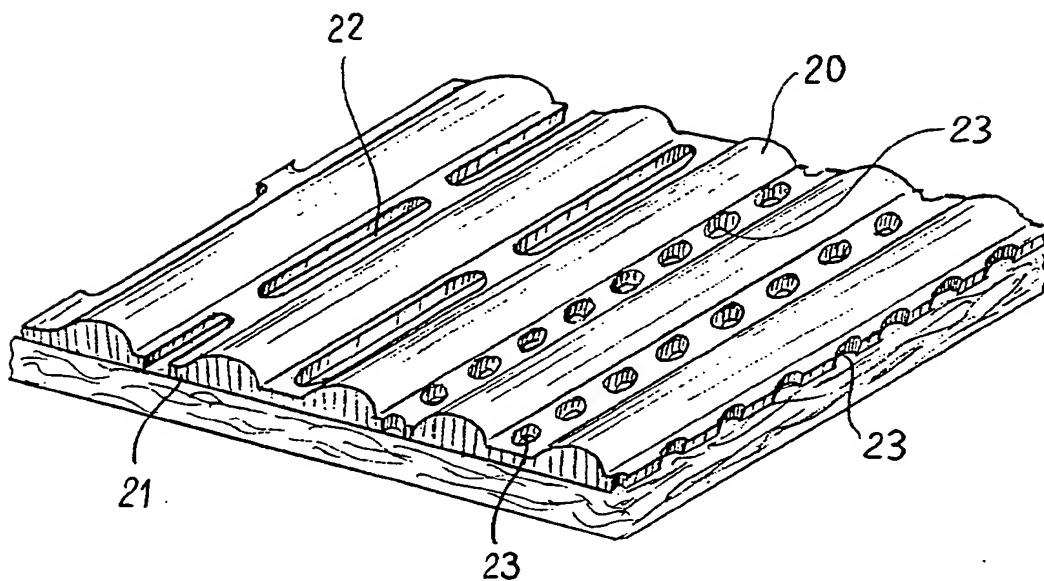


Fig. 3

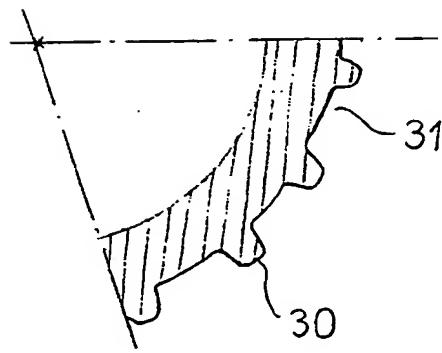


Fig. 4